

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/082664 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 25/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001527
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2005 (16.02.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 009 260.5
26. Februar 2004 (26.02.2004) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]**; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **PREBECK, Stefan [DE/DE]**; Karl Punzer Str. 24, A-4400 Steyr (AT). **SCHACHER, Kurt [DE/DE]**; Weistracher Str. 19, A-3352 St. Peter/Au (AT). **PILAT, Günter [DE/DE]**; Burgholzerweg 10, A-4400 St. Ulrich/Steyr (AT).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 2005/082664 A1

(54) Title: METHOD FOR THE OPERATION OF A TRAVELING POWER TAKE-OFF SHAFT COUPLED TO A DRIVING MOTOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER MIT EINEM ANTRIEBSMOTOR GEKOPPELten WEGZAPFWELLE

(57) Abstract: Disclosed is a method for operating a traveling power take-off shaft that is coupled to a driving motor. According to said method, the rotational speed of the power take-off shaft is electronically adjusted to the wheel speed via the motor speed, the wheel speed or vehicle speed being known.

(57) Zusammenfassung: Im Rahmen des Verfahrens zum Betrieb einer mit einem Antriebsmotor gekoppelten Wegzapfwelle wird bei bekannter Rad- oder Fahrzeuggeschwindigkeit die Zapfwellendrehzahl über die Motordrehzahl elektronisch der Radgeschwindigkeit angepasst.

**Verfahren zum Betrieb einer mit einem
Antriebsmotor gekoppelten Wegzapfwelle**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer mit einem Antriebsmotor gekoppelten Wegzapfwelle gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Wegzapfwellen werden nach dem Stand der Technik bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen, beispielsweise Schleppern mit Triebachsanhängern, aufgesattelten Düngestreuern, Drillmaschinen eingesetzt; hierbei wird die Drehzahl der Zapfwelle mit der Fahrgeschwindigkeit des Schleppers verändert, so dass Drehzahl der Zapfwelle und Fahrgeschwindigkeit des Schleppers immer in einem gleichen Verhältnis zueinander stehen.

Üblicherweise werden derartige Zapfwellen über feste Übersetzungsstufen direkt mit der Motordrehzahl gekoppelt. Für einige Anwendungen in der Landtechnik benötigt man, unabhängig von der Getriebeübersetzung ein festes Verhältnis zwischen Rad- und Zapfwellen Drehzahl, beispielsweise für den Antrieb eines getriebenen Ladewagens.

Nach dem Stand der Technik werden Wegzapfwellen mittels einer direkten mechanischen Koppelung mit dem Abtrieb verbunden, was in einem großen mechanischen Aufwand resultiert. Hierbei wird - unabhängig von der Motordrehzahl - ein festes Übersetzungsverhältnis zwischen Raddrehzahl und Zapfwellendrehzahl erzielt.

Im Rahmen der EP 0 511 480 B1 ist ein Wechselgetriebe für den Antrieb einer Zapfwelle eines Ackerschleppers beschrieben, welches eine Eingangswelle mit mindestens zwei treibenden Zahnrädern, eine Ausgangswelle mit

mindestens zwei losen Zahnrädern und einer dazwischen angeordnetenschaltbaren Muffenkupplung, wobei die losen Zahnräder mit den treibenden Zahnrädern ständig kämmen und lose auf der Eingangswelle gelagert sind. Zwischen den treibenden Zahnrädern ist ferner eine hydraulisch betätigbare Lamellenkupplung angeordnet; des weiteren ist mindestens ein treibendes Zahnrad auf je einer Seite der Lamellenkupplung fest mit deren Gehäuse verbunden.

Die EP 0 967 107 B1 der Anmelderin beschreibt ein Verfahren zum Steuern einer Antriebseinheit mit einem stufenlos verstellbarem Getriebe, wobei bei Einsatz der Antriebseinheit in einem Schlepper mit Zapfwelle als Fahrhebel ein Fahrpedal und ein Handgas vorgesehen sind. Bei aktiviertem Handgas bestimmt dessen Stellung die Ansteuergröße für den Antriebsmotor; die Stellung des Fahrpedals bestimmt eine Verstellung der Getriebeübersetzung, so dass über das Fahrpedal die Fahrgeschwindigkeit und über das Handgas Fahrgeschwindigkeit und Zapfwellendrehzahl einstellbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb einer mit einem Antriebsmotor gekoppelten Wegzapfwelle anzugeben, welches eine Koppelung von Rad- und Zapfwellendrehzahl auf elektronischem Weg ermöglicht, wobei unterschiedliche Verhältnisse zwischen Rad- und Zapfwellendrehzahl einstellbar sein sollen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Varianten und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein Verfahren vorgeschlagen, im Rahmen dessen die Zapfwellendrehzahl über die Motordrehzahl der Radgeschwindigkeit elektronisch angepasst wird. Dies kann beispielsweise durch Verwendung eines Sensors, welcher die Radgeschwindigkeit erfaßt, oder anderer Drehzahlsensoren im Untersetzungsgetriebe oder auch anderer Geschwindigkeitssensoren, wel-

che nicht die Raddehzahl, sondern die Fahrgeschwindigkeit, erfassen, erfolgen. Hierbei ist vorgesehen, dass die Elektronik bei Erreichen der oberen oder unteren Grenzdrehzahl des Motors in die nächst höhere bzw. nächst niedrigere Zapfwellenstufe schaltet. Beispielsweise mit den im Markt üblichen Stufen von 540, 750 und 1000 rpm kann in vorteilhafter Weise ein Wegzapfwellenbetrieb für Fahrzeuggeschwindigkeiten von 2,5 bis 10 km/h realisiert werden (Zapfwellendrehzahl / Raddrehzahl 40/1).

Für den Fall, dass die Wegzapfwelle zum Antrieben eines angetriebenen Anhängers verwendet wird, muss das System in der Lage sein, von der Geschwindigkeit Null starten zu können. Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, den Drehzahlunterschied zwischen der Drehzahl bei Geschwindigkeit Null (bis die untere Grenzdrehzahl des Motors erreicht wird) und der unteren Grenzdrehzahl des Motors über eine mit Proportionalventil oder durch Stellmotoren angesteuerte oder geregelte, verstärkte schleifende Zapfwellenkupplung auszugleichen.

Bei angetriebenen Anhängern kann erfindungsgemäß mittels einer Schlupferkennung über eine Auswertung in der Elektronik ein optimales Drehzahlverhältnis zwischen Zugfahrzeug und Anhänger erreicht werden; dies ist insbesondere in steilem Gelände zum Gewährleisten der Sicherheit relevant.

Gemäß der Erfindung kann, bei speziellen Anwendungen das Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Zapfwellendrehzahl während der Fahrt durch manuellen Eingriff den Erfordernissen angepasst werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer mit einem Antriebsmotor gekoppelten Wegzapfwelle, bei dem eine Rad- oder Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt und die Zapfwellendrehzahl über die Motordrehzahl elektronisch der Radgeschwindigkeit angepasst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erreichen der oberen oder unteren Grenzdrehzahl des Antriebsmotors in die nächst höhere bzw. nächst niedrigere Zapfwellenstufe geschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für den Fall, dass von der Geschwindigkeit Null gestartet wird, der Drehzahlunterschied zwischen der Drehzahl bei Geschwindigkeit Null und der unteren Grenzdrehzahl des Motors, über eine verstärkte schleifende Zapfwellenkupplung ausgeglichen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei angetriebenen Anhängern mittels einer Schlupferkennung über eine Auswertung in der Elektronik ein optimales Drehzahlverhältnis zwischen Zugfahrzeug und Anhänger erreicht wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis Fahrgeschwindigkeit zu Zapfwellendrehzahl während der Fahrt durch manuellen Eingriff den Erfordernissen anpassbar ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K A01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 138 069 A (ELLERTSON ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24) abstract; figures column 1, line 26 - line 32 -----	1, 3-5
A	EP 1 293 113 A (CNH OESTERREICH GMBH) 19 March 2003 (2003-03-19) abstract; figures -----	1
A	EP 1 338 458 A (DEERE & COMPANY) 27 August 2003 (2003-08-27) abstract; figures paragraph '0004! - paragraph '0005! -----	1
A	US 4 191 270 A (MONTEITH, DONALD A) 4 March 1980 (1980-03-04) abstract; figures -----	1
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wagner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/EP2005/001527**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 10 819 A1 (LEMKEN GMBH & CO. KG) 13 September 2001 (2001-09-13) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/001527

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6138069	A	24-10-2000	NONE			
EP 1293113	A	19-03-2003	DE EP US	10145643 C1 1293113 A2 2003070819 A1		07-11-2002 19-03-2003 17-04-2003
EP 1338458	A	27-08-2003	US AU BR EP	2003162619 A1 2003200618 A1 0300217 A 1338458 A1		28-08-2003 11-09-2003 10-08-2004 27-08-2003
US 4191270	A	04-03-1980	CA	1099193 A1		14-04-1981
DE 10010819	A1	13-09-2001	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001527

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K25/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K A01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 138 069 A (ELLERTSON ET AL) 24. Oktober 2000 (2000-10-24) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 1, Zeile 26 – Zeile 32 -----	1, 3-5
A	EP 1 293 113 A (CNH OESTERREICH GMBH) 19. März 2003 (2003-03-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A	EP 1 338 458 A (DEERE & COMPANY) 27. August 2003 (2003-08-27) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz '0004! – Absatz '0005! -----	1
A	US 4 191 270 A (MONTEITH, DONALD A) 4. März 1980 (1980-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen ----- -----	1
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. April 2005	04/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wagner, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001527

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 10 819 A1 (LEMKEN GMBH & CO. KG) 13. September 2001 (2001-09-13) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001527

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6138069	A 24-10-2000	KEINE	
EP 1293113	A 19-03-2003	DE 10145643 C1 EP 1293113 A2 US 2003070819 A1	07-11-2002 19-03-2003 17-04-2003
EP 1338458	A 27-08-2003	US 2003162619 A1 AU 2003200618 A1 BR 0300217 A EP 1338458 A1	28-08-2003 11-09-2003 10-08-2004 27-08-2003
US 4191270	A 04-03-1980	CA 1099193 A1	14-04-1981
DE 10010819	A1 13-09-2001	KEINE	